

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування  
Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури  
(повна назва інституту)  
Кафедра водопостачання, водовідведення та бурової справи  
(повна назва кафедри)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи  
\_\_\_\_\_ О.А.Лагоднюк  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016

03-06-19

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«МЕТРОЛОГІЯ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ»**  
(назва навчальної дисципліни)  
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія  
(шифр і назва спеціальності)  
Спеціалізація \_\_\_\_\_  
(назва спеціалізації)

Рівне -2017

Робоча програма «Метрологія і стандартизація» для студентів  
(назва навчальної дисципліни)

за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
Рівне: НУВГП, 2017, 30 с.

Розробники: **Косінов Василь Петрович**, к.т.н., доцент, доцент кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи, **Савицький Валентин Вікторович**, к.т.н., доцент, доцент кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри промислового цивільного будівництва та інженерних споруд  
(назва кафедри)

Протокол від « 20 » 12 2016 р № 8

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Є.М.Бабич  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи  
(назва кафедри)

Протокол від «15» листопада 2016 р №6

В.о.завідувача кафедри \_\_\_\_\_ В.О.Шадура  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Протокол від « 22 » 12 2016 р. № 4

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ Є.М.Бабич  
(підпис) (прізвище та ініціали)

©Косінов В.П., 2016 рік

©Савицький В.В., 2016

©НУВГП, 2016

## 1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів - 4	Галузь знань <u>19 Архітектура та будівництво</u> (шифр і назва)	Нормативна  Рік підготовки 1-й	
Модулів - 1	Спеціальність <u>192 Будівництво та цивільна інженерія</u> (шифр і назва)		
Змістових модулів - 2	Спеціалізація	Семестр 01	
		Лекції	
Загальна кількість годин 120	Рівень вищої освіти: Бакалавр	Год.	Год.
Тижневих годин для денної форми навчання : аудиторних –1,5 самостійної роботи студента- 3		22	2
		Лабораторні	
		Год.	Год.
		20	10
		Самостійна робота	
		Год.	Год.
		78	108
		Вид контролю	
		Зал.	Зал.

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

Для денної форми навчання – 35 до 65

Для заочної форми навчання- 10 до 90

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення дисципліни “Метрологія і стандартизація” є формування у майбутніх фахівців умінь та знань з наукових, технічних, організаційних і правових основ метрологічного забезпечення; вміння здійснювати необхідні заходи для досягнення єдності і потрібної точності вимірювання при обстеженні будівельних конструкцій нових і раніше збудованих будівель, споруд, транспортних магістралей, мостів і трубопроводів; дослідженнях (випробуваннях, повірці, калібруванні) та експлуатації технічних засобів вимірювання; умінь практичного застосування методик проведення вимірювань показників якості природних і питної води; умінь в користуванні стандартами, будівельними нормами і правилами та іншими нормативними документами в галузі будівництва та цивільної інженерії.

Основними **завданнями**, що мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни “Метрологія і стандартизація”, є теоретична та практична підготовка студентів з наступних питань:

- виховання правового світогляду щодо метрологічної термінології;
- забезпечення єдності вимірювань, вимог до якості проектування, будівельних матеріалів і виробів будівництва, промислової продукції, обладнання та експлуатації сучасних об'єктів промислового і цивільного будівництва, будівель водного, міського комунального господарств, управління технологічними процесами будівництва, водопостачання, водовідведення, теплогазопостачання і вентиляції;

- вивчення засобів вимірювання, що застосовуються у будівництві, комунальному і водному господарствах, навчання роботи з основними засобами вимірювань;
- вивчення системи національної стандартизації в Україні, класифікації нормативних документів в галузі будівництва та цивільної інженерії.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні :

**знати:**

- ♦ державну систему нормативних документів, класифікацію нормативних документів в галузі будівництва та цивільної інженерії, водного господарства, комунального міського господарства;
- ♦ методи і засоби технічних вимірювань у галузі будівництва та цивільної інженерії;
- ♦ основи теорії вимірювань, методи оцінки якості технічних вимірювань.

**вміти:**

- ▶ вести пошук потрібних нормативних документів в системі стандартизації України та користуватися ними;
- ▶ вибирати і використовувати в польових і лабораторних умовах засоби вимірювання довжин ліній, кутів, площ, об'ємів, лінійних, кутових переміщень і деформацій, міцності матеріалів, швидкостей і витрат води у відкритих водотоках та закритих трубопровідних системах, температури, тиску та інших параметрів, а також оцінювати точність вимірювань.

Навчальна програма розрахована на студентів, які навчаються за освітньо-кваліфікаційними програмами бакалаврів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

На вивчення дисципліни відведено 120 години/4 кр.є.

Програма побудована за вимогами та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

**Вивчення дисципліни базується** на знаннях дисциплін: фізика, хімія, вища математика, технічна механіка рідин та газу, інженерна геодезія, гідравліка, є проміжним етапом, який поєднує і поглиблює знання студентів у наступних дисциплінах: будівельне матеріалознавство, опір матеріалів, будівельні конструкції, обстеження та випробування будівель і споруд, водопостачання, водовідведення, насоси та насосні станції, охорона навколишнього середовища, теплотехніка, опалення та вентиляція, санітарно-технічне обладнання будівель, (додаток В «Перелік навчальних дисциплін і практик та система блоків змістових модулів» ОПП).

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Основи стандартизації. Забезпечення якості будівельного виробництва та цивільної інженерії**

<b>Тема 1</b>	<b>Основи стандартизації. Державна система стандартизації України.</b> Правові основи, задачі і принципи стандартизації. Історія і етапи розвитку метрології і стандартизації. Державні нормативні документи із стандартизації. Поняття про стандарти. Порядок розроблення, упровадження стандартів, нагляд за дотриманням. Напрямки гармонізації національних НД з міжнародними.
---------------	---

<b>Тема 2</b>	<b>Стандартизація в галузі будівництва та цивільної інженерії.</b> Нормативні документи для технічного регулювання в галузях будівництва та цивільної інженерії. Системи стандартів. Категорії та види стандартів в галузі будівництва та цивільної інженерії. Поняття про модульно-координаційну систему. Координаційні та конструктивні розміри будівель, будівельних конструкцій, виробів і обладнання.
<b>Тема 3</b>	<b>Теоретичні і методичні основи стандартизації. Методи стандартизації.</b> Поняття про методи стандартизації (уніфікацію, типізацію та агрегування). Застосування методів стандартизації у будівництві та цивільній інженерії.
<b>Тема 4</b>	<b>Елементи системи якості, система розробки і поставки продукції на виробництво.</b> Стандартизація систем керування якістю. Фактори, що зумовлюють якість продукції, елементи системи якості. Види контролю якості. Виконання функцій забезпечення якості на етапі «Проектування та розроблення продукції». Виконання функцій забезпечення якості на етапі «Виробництво».
<b>Тема 5</b>	<b>Економічна ефективність стандартизації.</b> Техніко-економічна ефективність стандартизації.

## Змістовий модуль 2. Методи і засоби вимірювань у будівництві та цивільній інженерії

<b>Тема 6</b>	<b>Метрологія та державна система забезпечення єдності вимірювань.</b> Поняття про метрологію. Основні стандарти державної системи вимірювань. Метрологічна служба України та її функції. Види державного метрологічного контролю.
---------------	--

	Випробувальні лабораторії та метрологічне забезпечення випробувань. Поняття про повірку, калібрування та випробування.
<b>Тема 7</b>	<b>Основи технічних вимірювань.</b> Поняття про технічні вимірювання. Класифікація вимірювань. Основні характеристики вимірювань. Фізичні величини і одинці їх вимірювання. Поняття про міжнародну систему фізичних величин. Поняття про методи і методики вимірювань. Оцінка якості вимірювань
<b>Тема 8</b>	<b>Метрологічне забезпечення будівельного виробництва.</b> Поняття еталону, еталони одиниць фізичних величин. Засоби та методи вимірювань, їх класифікація. Основні метрологічні характеристики вимірювальних приладів. Методи та засоби вимірювання лінійних, кутових переміщень та деформацій за допомогою механічних і електромеханічних приладів. Основи тензорезисторних перетворювань та вимірювань.
<b>Тема 9</b>	<b>Засоби вимірювань у галузі цивільної інженерії.</b> Лімітовані показники якості природніх і питної води. Сучасні види і методи вимірювання розмірів фізичних величин у галузях водного і комунального господарства: об'єму, витрати, тиску, розріджень і температури. Метрологічні характеристики ЗВ об'єму, витрати, тиску, розріджень, температури та їх нормування.
<b>Тема 10</b>	<b>Неруйнівні методи контролю якості виготовлення та випробувань конструкцій будівель і споруд. Класифікація неруйнівних методів.</b> Механічні методи визначення міцності матеріалів. Фізичні методи неруйнівного контролю якості конструкцій будівель і споруд:



	акустичні, радіаційні, магнітні, електричні, методи проникаючих середовищ в дефектоскопії будівельних матеріалів і конструкцій.
<b>Тема 11</b>	<b>Статистичний аналіз і оцінка похибок вимірювання.</b> Статистична обробка результатів випробувань будівельних конструкцій. Похибки вимірювань та їх види. Методи врахування похибок та їх вилучення. Основні правила заокруглення числових значень фізичних величин.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва тем змістових модулів	Кількість годин			
	Денна форма			
	Лекції	Лаб. роботи	Самостійна робота	Разом
<b>Змістовий модуль 1. Основи стандартизації. Забезпечення якості будівельного виробництва та цивільної інженерії</b>				
<b>Тема 1</b> Основи стандартизації. Державна система стандартизації України.	2	-	8	10
<b>Тема 2</b> Стандартизація в галузі будівництва та цивільної інженерії.	2	-	8	10
<b>Тема 3</b> Теоретичні і методичні основи стандартизації. Методи стандартизації.	2	-	8	10
<b>Тема 4</b> Елементи системи якості, система розробки і поставки продукції на виробництво.	2	-	8	10
<b>Тема 5</b> Економічна ефективність стандартизації.	2	-	7	9
<b>Разом</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>39</b>	<b>49</b>

<b>Змістовий модуль 2. Методи і засоби вимірювань у будівництві та цивільній інженерії</b>				
<b>Тема 6</b> Метрологія та державна система забезпечення єдності вимірювань.	2		6	8
<b>Тема 7.</b> Основи технічних вимірювань.	2	2	6	10
<b>Тема 8.</b> Метрологічне забезпечення будівельного виробництва.	2	4	7	13
<b>Тема 9.</b> Засоби вимірювань у галузі цивільної інженерії.	2	2	7	11
<b>Тема 10.</b> Неруйнівні методи контролю якості виготовлення та випробувань конструкцій будівель і споруд. Класифікація неруйнівних методів.	2	4	7	13
<b>Тема 11</b> Статистичний аналіз і оцінка похибок вимірювання.	2	8	6	16
<b>Разом</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>39</b>	<b>71</b>
<b>ВСЬОГО</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>78</b>	<b>120</b>

Назва тем змістових модулів	Кількість годин			
	Заочна форма			
	Лекції	Лаб. роботи	Самостійна робота	Разом
<b>Змістовий модуль 1 Основи стандартизації. Забезпечення якості будівельного виробництва та цивільної інженерії</b>				
<b>Тема 1 Стандартизація в галузі будівництва та цивільної</b>	1	-	54	55

інженерії. Елементи системи якості, система розробки і поставки продукції на виробництво.				
Разом	1	-	54	55
<b>Змістовий модуль 2. Методи і засоби вимірювань у будівництві та цивільній інженерії</b>				
<b>Тема 2 Метрологічне забезпечення будівельного виробництва. Засоби вимірювань у галузі цивільної інженерії. Статистичний аналіз і оцінка похибок вимірювання.</b>	1	10	54	65
Разом				
ВСЬОГО	2	10	108	120

### **5. Теми лабораторних робіт**

Денна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вимірювання ваги проби води, активної реакції рН води та оптичної густини природньої і водопровідної води. Вивчення устрою і метрологічних характеристик іономіра, фото-електричного колориметра, аналітичної ваги). Техніка безпеки при роботі з приладами ГХЛ.	2
2	Вимірювання фактичного об'єму хімічного посуду та метрологічний контроль мірного хімічного посуду. Методи калібрування мірного посуду в лабораторних умовах	2

3	Визначення методики визначення масової концентрації розчиненого кисню у природній та питній воді хімічним та електро-хімічними методами. Вивчення метрологічних характеристик портативного киснеміра АЖА-101М та методики його калібрування.	2
4	Визначення методики визначення солевмісту природньої та питної води методом кондуктометрії з побудовою калібрувального графіка електропровідності води. Вивчення метрологічних характеристик портативного кондуктоміра.	2
5	Визначення методики визначення масової концентрації загального заліза у питній воді фотоколориметричним методом з побудовою калібрувального графіка. Оцінка точності, повторюваності та збіжності результатів вимірювань	2
6	Прилади для вимірювання лінійних переміщень і деформацій матеріалів та контролю якості будівельної продукції.	4
7	Неруйнівні методи контролю якості будівельних матеріалів, виробів та конструкцій.	2
8	Визначення фізико-механічних характеристик матеріалів неруйнівними та руйнівними методами.	2
9	Аналіз і обробка результатів вимірювань швидкості ультразвуку в бетоні різної міцності.	2
	Усього годин	20

### Заочна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вимірювання ваги проби води, активної реакції рН води та оптичної густини природньої і водопровідної води. Вивчення устрою і метрологічних характеристик іономіра, фото-електричного колориметра, аналітичної ваги). Техніка безпеки при роботі з приладами ГХЛ.	2
2	Визначення методики визначення солевмісту природньої та питної води методом кондуктометрії з побудовою калібрувального графіка електروпровідності води. Вивчення метрологічних характеристик портативного кондуктоміра.	2
3	Прилади для вимірювання лінійних переміщень і деформацій матеріалів та контролю якості будівельної продукції.	2
4	Неруйнівні методи контролю якості будівельних матеріалів, виробів та конструкцій.	2
5	Визначення фізико-механічних характеристик матеріалів неруйнівними та руйнівними методами.	2
	Усього годин	10

### 6.Завдання для самостійної роботи

Дена форма навчання

За навчальним планом на самостійну роботу студентів відводиться **78** год. (для денної форми навчання) та 108 год.

(для заочної форми навчання). Самостійна робота (СРС) включає наступні види робіт:

- ♦ самостійне опрацювання лекційного матеріалу з кожної теми;
- ♦ самостійне опрацювання матеріалу, який не увійшов у лекційний курс;
- ♦ самостійне опрацювання рекомендованої літератури з навчальної дисципліни;
- ♦ підготовка до лабораторних робіт;
- ♦ підготовка до здачі 2-х змістових модулів.

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання: підготовка до аудиторних занять (лекції і лабораторні роботи): 0,5 год. на 1 год. аудиторних занять – 21 год; опрацювання окремих тем програми, які не увійшли до лекцій – 3 год. на 1 год лекційного матеріалу - 39 год; підготовка до контрольних заходів- 18 год. (На 1 кредит ECTS – 6 год) ; Всього - **78** год.

### Заочна форма навчання

За навчальним планом на самостійну роботу студентів відводиться **108** год.

## 6.1 Завдання для самостійної роботи

### Денна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Організація робіт з розроблення Державних нормативних документів та галузевих стандартів у будівництві та цивільній інженерії	2
2	Гармонізація національних НД в галузі використання природних вод з міжнародним законодавством	2

3	Організація робіт з Державного метрологічного контролю та нагляду в Україні. Створення і утримання державної еталонної бази.	2
4	Методи вимірювань ФВ. Міжнародні системи одиниць	2
5	Стандартизація навчальних, наукових і проектних робіт. Правила складання бібліографічного опису.	1
6	Новітні ЗВТ для вимірювання тисків, витрат і температури, що застосовуються в цивільній інженерії	2
7	Показники якості природних та питної води. Методи їх визначення та оцінки якості вимірювань	2
8	Метрологічний контроль і нагляд засобів вимірювальної техніки. Порядок організації проведення повірок вимірювальних засобів. Види повірок та сфери застосування. Методи вимірювання показників якості природних і стічних вод.	2
9	Галузь застосування, облаштування пересувної лабораторії для обстеження мереж водо, тепло і газопостачання.	2
10	Методика калібрування приладів для вимірювання тисків і розріджень в системах транспортування води і газу та оцінка їх фактичних метрологічних характеристик	2
11	Одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць фізичних величин. Несистемні одиниці. Правила написання позначень одиниць	2

12	Історія еталонів. Еталони несистемних одиниць фізичних величин.	2
13	Види тензорезисторних, ємнісних та індуктивних перетворювачів.	2
14	Розвиток стандартів будівельної продукції в Україні	2
15	Різновиди приладів для вимірювання лінійних і кутових переміщень та деформацій.	2
16	Сучасні прилади механічних методів визначення міцності матеріалів.	4
17	Розвиток приладів фізичних методів контролю якості будівельної продукції.	4
18	Використання комп'ютерної техніки при аналізі та обробці результатів вимірювань методами теорії ймовірності та математичної статистики.	2
	Усього разом	39

### Заочна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Організація робіт з розроблення Державних нормативних документів та галузевих стандартів у будівництві та цивільній інженерії. Гармонізація національних НД в галузі використання природних вод з міжнародним законодавством	4
2	Організація робіт з Державного метрологічного контролю та нагляду в Україні. Створення і утримання державної еталонної бази. Історія еталонів. Еталони несистемних одиниць фізичних величин.	4



3	Методи вимірювань ФВ. Міжнародні системи одиниць.	4
4	Новітні ЗВТ для вимірювання тисків, витрат і температури, що застосовуються в цивільній інженерії	4
5	Показники якості природних та питної води. Методи їх визначення та оцінки якості вимірювань.	4
6	Показники якості природних та питної води. Методи їх визначення та оцінки якості вимірювань	4
7	Метрологічний контроль і нагляд засобів вимірювальної техніки. Порядок організації проведення повірок вимірювальних засобів. Види повірок та сфери застосування.	4
8	Методика калібрування приладів для вимірювання тисків і розріджень в системах транспортування води і газу та оцінка їх фактичних метрологічних характеристик	4
9	Стандартизація навчальних, наукових і проектних робіт. Правила складання бібліографічного опису.	1
		33
10	Поняття еталону, еталони одиниць фізичних величин.	4
11	Методи та засоби вимірювання лінійних, кутових переміщень та деформацій за допомогою механічних і електромеханічних приладів.	6
12	Основи тензорезисторних перетворювань та вимірювань. Конструкція тензорезисторів. Мостова вимірювальна схема.	4
13	Ємнісні, ультразвукові та індуктивні	5

	перетворювачі. Принцип дії. Переваги та недоліки	
14	Неруйнівні методи контролю якості виготовлення та випробувань конструкцій будівель і споруд. Переваги та недоліки, класифікація неруйнівних методів.	4
15	Механічні методи визначення міцності матеріалів, будова приладів та пристосувань і порядок роботи.	8
16	Фізичні методи неруйнівного контролю якості конструкцій будівель і споруд: акустичні, радіаційні, магнітні, електричні, методи проникаючих середовищ в дефектоскопії будівельних матеріалів і конструкцій.	10
17	Законодавчі акти і стандарти, що є базою метрології. Міжнародні організації з метрології.	4
18	Статистична обробка результатів випробувань будівельних конструкцій. Похибки вимірювань та їх види.	4
19	Види контролю якості. Виконання функцій забезпечення якості на етапі «Проектування та розроблення продукції». Виконання функцій забезпечення якості на етапі «Виробництво».	2
20	Системи стандартів. Категорії та види стандартів. Порядок розроблення стандартів, упровадження, нагляд за їх дотриманням.	4
21	Техніко-економічна ефективність стандартизації.	2
		36
	Усього разом	69

## **6.2 Оформлення звіту про самостійну роботу**

Підсумком самостійної роботи над вивченням дисципліни «Метрологія і стандартизація» є складання письмового звіту за темами вказаними у п.6.1. Звіт включає план, вступ, основну частину, висновки, список використаної літератури та додатки.

Звіт може бути рукописним або друкованим і виконується українською мовою. Рукописний звіт з самостійної роботи виконують у вигляді рукописного тексту в учнівському зошиті з відповідними графічними вкладками.

Можливе оформлення звіту у друкованому вигляді, але загальний обсяг звіту визначається з розрахунку 0.25 сторінки на 1 годину самостійної роботи. Звіт оформлюється на стандартному папері формату А4(210х297) з одного боку. Поля: верхнє, нижнє та ліве – 20мм, праве-10мм. Захист звіту про самостійну роботу відбувається у терміни, спільно обумовлені студентом і викладачем.

## **8. Методи навчання**

При викладанні навчальної дисципліни «Метрологія і стандартизація» використовується інформаційно-ілюстративний метод навчання із застосуванням:

- лекцій у супроводі прорізок, плакатів, слайдів ;
- самостійного вивчення матеріалів інтерактивного комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни (ІКНМЗД) та іншої рекомендованої літератури і нормативних джерел;
- складання опорного конспекту лекції на паперовому носію;
- використання для засвоєння матеріалу лекцій друкованого роздаткового матеріалу;
- вивчення методики і практичного проведення лабораторних робіт та складання звіту;
- складання конспекту за результатами самостійної роботи.

- Самостійної роботи студентів, в тому числі при виконанні контрольної роботи.

## 9. Методи контролю

Оцінювання навчальних досягнень студентів за усіма видами навчальних робіт проводиться за *поточним* та *підсумковим* контролюми. **Поточний контроль** знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі.

Контрольні завдання за змістовим модулем включають тестові питання (40 тестів, одна правильна відповідь з п'яти запропонованих).

Контроль самостійної роботи проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів для самостійного опрацювання окремих тем;
- оцінка за звіт з лабораторних робіт та за його усний (чи письмовий) захист ;

Оцінка виконання та захисту розрахункової роботи проводиться за 100-бальною шкалою.

**Підсумковий контроль** Підсумковий контроль знань відбувається на підставі результатів поточного контролю.

Усі контрольні заходи включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Оцінювання студентів заочної форми навчання відбувається на підставі виконаної і захищеної лабораторних робіт та звітів із саомтійного опрацювання лекційного матеріалу, і тестового контролю знань (20 тестів, 1-5 правильних відповідей).

## Критерії та шкала оцінювання

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни «Метрологія і стандартизація», є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, що вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів усіх форм контролю передбачено у 100-бальній шкалі.

Критерії оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних, результати самостійної роботи студентів) проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

**10. Розподіл балів, які отримують студенти**  
**Денна форма навчання**

Назва заняття	Поточне оцінювання та самостійна робота					Сума
	Змістовий модуль 1					
	T1	T2	T3	T4	T5	
Лекції	Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	50
Лабораторні	-	-	-	-	-	
СРС	C1;C2; C5			C14		
Сума балів	10	10	10	10	10	

Назва заняття	Поточне оцінювання та самостійна робота						Сума
	Змістовий модуль 2						
	T6	T7	T8	T9	T10	T11	
Лекції	Л6	Л7	Л8	Л9	Л10	Л11	50
Лабораторні	-	ЛР 1	ЛР6	ЛР2	ЛР7; ЛР8	ЛР3; ЛР4; ЛР5; ЛР9	
СРС	C8; C10	C4; C1 1	C3; C12; C13; C15; C16	C6; C7; C9	C17	C18	
Сума балів	6	7	7	8	10	12	

### Заочна форма навчання

Назва заняття	Поточне оцінювання та самостійна робота		разом
	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	
Лекції	Л1	Л2	100
Лабораторні	-	10	
СРС	40	68	
Сума балів	50	50	

### Шкала оцінювання в ECTS

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Для заліку
90-100	зараховано
82-89	
74-81	
64-73	
60-63	
35-59	Не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 11. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Метрологія і стандартизація» включає:

- освітньо-професійна програма підготовки бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»;
- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни (ІКНМЗД);

- навчальний посібник «Метрологія, стандартизація та сертифікація в будівництві та цивільній інженерії»
- опорний конспект лекції на електронному носії;
- мультимедійна презентація;
- друкований роздатковий матеріал;
- методичні вказівки до виконання лабораторних робіт;
- рекомендована література з дисципліни;
- питання до тестових програм;
- пакети контрольних завдань для оцінювання поточних знань студентів з лабораторних робіт.

## **12. Рекомендована література**

### **12.1 Базова література**

- 1.Боженко Л.І. Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація: Навчальний посібник. - Львів: Афіша, 2006.- 324 с.
2. Бичківський Р.В., Столярчук П.Г., Гамула П.Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2002. – 560 с.
- 3Вахненко П.Ф. та ін. Метрологія, стандартизація, контроль якості та випробування в будівництві. – Полтава: ПДТУ ім.. Ю. Кондратюка, 2000. – 224 с.
- 4.ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Основні положення проектування.К.: Мінребуд України,2003.-283 с.
- 5.ДБН А.1.1-1-99 Системи стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення.- К.: Мінбудархітектури України,1993.- 11 с.
- 6.ДСТУ 1.0:2003. Національна стандартизація. Основні положення. К.: Держстандарт України.,2003.- ст.7-20.



7. ДСТУ 1.1:2001. Стандартизація та суміжні види діяльності. Терміни та визначення основних понять. К: Держстандарт України, 2001. -с.36.
8. ДСТУ 2681-94. Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Терміни і визначення. ІЕ 033974. К.: Держстандарт України, 1994. -с.68.
9. ДСТУ 2682-94. «Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологічне забезпечення. Основні положення»
10. ДСТУ 3651.0-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви і позначення.
11. ДСТУ ISO/IEC 17025-2001. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (ISO/IEC 17025;1999, IDT). К.: Держстандарт України, 2002. -с.23.
12. ДСанПіН 2.2.4-171-10 “Тігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною”: К. 2010. -10 с.
13. Караван В.В. Метрологія і стандартизація. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2011. – 101 с.
14. Косінов В.П., Орлов В.О. Метрологія і стандартизація. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. -Рівне: НУВГП, 2007. -204 с.
15. Лузин О.В. и др. Обследование и испытание сооружений. – М.: Стройиздат, 1987. – 126 с.
16. Ромашко В.М. Обстеження та випробування споруд: Практикум. – Рівне: РДТУ, 1999. – 117 с.

## **12.2 Допоміжна література**

1. Баховець Б.О. Практикум з метрології і основ вимірювань: Навч. посібник /Б.О Баховець, Д.М.Ковальчук, Рівне: УДУВГП, 2004.
2. Васильев А.С. Основы метрологии и технические измерения. – М. : Машиностроение, 1988. – 240 с.

2. Водне господарство України. За ред. Яцика А.В., Хорєва В.М. К.: Генеза, 2000.
3. Гончаров В.И., Соколов А.М. Метрология, стандартизация, обследование и испытание сооружений. – Киев: УМК ВО, 1989. – 88 с.
3. ДСТУ 1.3:2004. Правила побудови, викладання, оформлення, погодження, прийняття та позначання технічних умов. К: Держспоживстандарт України, 2004.-с.20.
4. ДСТУ Б В.2.6-7-95. Конструкції будинків і споруд. Вироби бетонні та залізобетонні збірні. Методи випробувань навантаженням. Правила оцінки міцності, жорсткості та тріщиностійкості.
4. ДСТУ ISO/IEC Guide 59:2000. Кодекс усталених правил стандартизації. К: Держспоживстандарт України, 2003.-с.190-197.
5. ДСТУ 2568-94. Метрологія. Порядок атестації і використання довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів: К., 2000.-22 с.
6. ДСТУ 2708-99. Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. К.: Держстандарт України, 2000.-с.13.
7. ДСТУ ГОСТ 27384-2005. Вода. Норми похибки вимірювань показників складу і властивостей.
8. ДСТУ 3021-95. Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення.
9. ДСТУ ISO 8466-1-2001/Якість води. Визначання градууювальної характеристики методик кількісного хімічного аналізу. Ч.1 Статистичне оцінювання лінійної градууювальної характеристики. (ISO 8466-1;1990,IDT). К.: держстандарт України, 2002.,с.13.
10. Закон України «Про внесення змін до Водного кодексу України» від 21 вересня 2000 року, №1990-III.
23. Закон України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності» Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2006.№12, ст..101.

- 24.Золотухин Ю.Д. Испытание строительных конструкций: Учеб. Пособие для вузов по спец. ПГС. – Мн.: Высш. Школа, 1983. – 208 с.
- 25.Золотухин Ю.Д. Испытание сооружений: – Мн.: Высш. шк., 1992. – 271 с.
- 26.Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрологія і стандартизація в екології. : Навч. посібник, Рівне: РДТУ,1999.-150 с.
- 27.Крылов Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. – М.: Юнити, 1999. – 711 с.
- 28.КНД 211.0.050-96 Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів. Метрологічне забезпечення. Зовнішній контроль якості вимірювань складу та властивостей проб об'єктів довкілля. Основні поняття.
- 29.КНД 211.1.4.044-95 Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів. Метрологічне забезпечення. Внутрішньолабораторний контроль похибок визначень складу проб вод.
- 30.Львовский Е.Н.Статистические методы построения эмпирических формул: Учеб.пособие.-М.:Высш.школа,1982.-224 с.
- 31.В.О. Орлов, А.М.Зошук. Водопідготовка : Навч. посібник. - Рівне: НУВГП, 2004. -215 с.
- 32.Положення про державний реєстр методик виконання вимірювань та реєстр організаційно-методичних нормативних документів з метрології. Затв. Наказом Держспоживстандарту України 11 січня 2005 р. №7.
- 33.Розсоха Т.Ю. Основы стандартизації, метрології та управління якістю.-К.: КДТЕУ, 1988.-98 с.
- 34.Семенов В.Н. Унификация и стандартизация проектной документации для строительства. Л.: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1985. – 224 с.
- 35.Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация. – М.: Логос, 2001. – 386 с.

- 36.Тетиор А.Н., Померанец В.Н. Обследование и испытание сооружений: Учеб. Пособие для вузов. – К.: Вища школа, 1988. – 206 с.
- 37.Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю: Підручник.- Центр навчальної літератури, 2006.- 672 с.
- 38.Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація.Підручник /за заг.ред.В.В.Тарасової.-К.:Центр навчальної літератури,2006.- 264 с.
- 39.Цоцюра С.В., Цоцюра В.Д. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: Навч.посібник. 3-є вид., стер.-К.: Знання, 2006.-242 с.

### **Інструктивно-методична**

1. 03-01-07. Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни “Метрологія і стандартизація” студентами напряму підготовки 6.060101 “Будівництво” всіх форм навчання / О.В. Голуб, В.В. Савицький. – Рівне: НУВГП, 2013. – 16 с.
2. 03-01-08. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Метрологія і стандартизація” студентами напряму підготовки 6.060101 “Будівництво” всіх форм навчання / С.С. Гомон, В.В. Савицький. – Рівне: НУВГП, 2013. – 40 с.
3. 01-04-20. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Метрологія і стандартизація» студентами напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» професійного спрямування «Водопостачання та водовідведення», освітньо-кваліфікаційного рівня підготовки – бакалавр, денної та заочної форм навчання.Частина 1. /В.П. Косінов, Т.В. Романенко. - Рівне: НУВГП, 2013- 18 с.

### 13 Інформаційні ресурси

До складу інформаційних ресурсів навчальної дисципліни входять:

1. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://vvvvvvv.lib.rv.ua/>

2. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.cbs.rv.ua/>

3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олексі Новака, 75) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://vvvvv.nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (<http://www.nuwm.edu.ua/MvSal/page.lib.plip>)

4. Караван В. В. Метрологія і стандартизація : навч. посіб. / В. В. Караван. – Рівне : НУВГП, 2011. – 101 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2747> (<http://ep3.nuwm.edu.ua/2747/1/713065%20zah.pdf>)

5.03-01- 08 Гомон, С. С. та Савицький, В. В. (2013) МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Метрологія і стандартизація” студентами напряму підготовки 6.060101 “Будівництво” всіх форм навчання. [Методичне забезпечення] Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2756> (<http://ep3.nuwm.edu.ua/2756/1/03-01-08.pdf>)

6.03-01-07 Голуб, О. В. та Савицький, В. В. (2013) МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до самостійного вивчення дисципліни “Метрологія і стандартизація” студентами напряму підготовки 6.060101 “Будівництво” всіх форм навчання. [Методичне забезпечення] Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2753> (<http://ep3.nuwm.edu.ua/2753/1/03-01-07.pdf>)

7. Косінов В. П. Метрологія і стандартизація : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / В. П. Косінов, В. О. Орлов. - Рівне : НУВГП, 2007. - 204 с. Режим доступу:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2737>

<http://ep3.nuwm.edu.ua/cgi/stats/report/authors/92bab5372332971f26fce858c8a0c224/> (Метрологія і стандартизація)

Програму склали:

доцент, к.т.н.

доцент,к.т.н.

(В.П.Косінов)

(В.В.Савицький)



Національний у  
водного господа  
та природокорис



Національний у  
водного господа  
та природокорис